

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RITIELE GOULART GENEROSO

RIQUEZA DE GALHAS DE INSETOS E SUAS PLANTAS HOSPEDEIRAS EM
ÁREA DE RESTINGA NO MORRO DOS CONVENTOS, ARARANGUÁ, SC

CRICIÚMA

2013

RITIELE GOULART GENEROSO

**RIQUEZA DE GALHAS DE INSETOS E SUAS PLANTAS HOSPEDEIRAS EM
ÁREA DE RESTINGA NO MORRO DOS CONVENTOS, ARARANGUÁ, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof. Dra. Birgit Harter-Marques

CRICIÚMA

2013

RITIELE GOULART GENEROSO

**RIQUEZA DE GALHAS DE INSETOS E SUAS PLANTAS HOSPEDEIRAS EM U
ÁREA DE RESTINGA NO MORRO DOS CONVENTOS, ARARANGUÁ, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com linha de pesquisa em Ecologia.

Orientadora: Prof. Dra. Birgit Harter-Marques

Criciúma, 21 de junho de 2013

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Birgit Harter-Marques – Doutora – UNESC – Orientadora

Prof^o. Pedro Rosso – Mestre – UNESC

Prof^o. Rafael Martins – Doutor – UNESC

*Ao meu amado avô, Carlos Apolinário Goulart (in
memoriam) por ter existido e ensinado a como viver com
alegria, agradecendo todo dia por ter mais um dia
maravilhoso.
EU DEDICO.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter iluminado meu ser, para seguir um bom caminho e por sua proteção durante a caminhada da vida.

Aos meus pais, pelo amor incondicional que a entre nós, por todo apoio que me deram e incentivo na vida acadêmica.

A minha irmã Lara, por estar sempre ao meu lado mesmo longe e por todo amor que ela distribui a todos ao seu redor e principalmente por ela existir em minha vida.

A minha orientadora Prof^a Dr^a. Birgit Harter-Marques, por todos os ensinamentos, por ter confiado em meu trabalho e pela amizade construída nestes anos.

Aos colegas da equipe Liap, Mai, Gabi, Isma, Bob, Andressa, Maisa, Camila, pela ajuda e risadas em campo e no laboratório, por tornar o lab mais caloroso e enriquecer nossas discussões ecológicas.

Ao Caio, Vander, Bolabio, Ronaldo, Robson, Jonas, Peterson, Elis e Andressa, pela amizade construída, por todo o aprendizado, risadas, bares, campos e por todas as riquíssimas discussões durante estes anos.

Aos amigos que encontrei na biologia e me acompanharam nesta caminhada, com muita risada, estudo, um pouco de bar para aliviar o estresse do dia companheirismo e uma paixão em comum.

Aos amigos que foram mais que amigos, Juli e Roger, que fizeram destes anos os melhores, que participaram dos melhores “café novinho” e sempre tiveram paciência para escutar minhas histórias. Amigos que carregarei sempre.

Ao amigo Tiago Shizen que mesmo longe me proporcionou muitos ensinamentos “nesta vida de galhas”, como também pelos comentários e discussões enriquecedoras sobre o trabalho, que foram preciosos em sua elaboração.

Aos professores, que foram fundamentais para que eu chegasse ao fim desta etapa com o conhecimento científico necessário. Em especial ao Prof. Msc. Claudio Ricken que nestes anos foi mais que um professor um grande amigo, e participou de grandes discussões.

Ao Prof. Dr. Rafael Martins pela identificação das espécies vegetais.

A UNESCO pela bolsa de iniciação científica PIBIC.

A todos de alguma forma me ajudaram e apoiaram a concluir esta etapa.

Muito obrigada!!!

Não há fatos eternos, como não há verdades absolutas.

Friedrich Nietzsche

RESUMO

Entre os herbívoros, os galhadores são os mais notáveis, devido aos seus hábitos de alimentação e desenvolvimento, e também por constituírem interações bem específicas com suas plantas hospedeiras. O presente estudo tem por objetivo, inventariar a riqueza de galhas entomógenas, em um fragmento de restinga. O estudo foi desenvolvido em um fragmento de restinga situado Morro dos Conventos (28°56'33"S / 49°24'19"O), no município de Araranguá, ao sul de Santa Catarina. As coletas foram realizadas mensalmente de novembro de 2011 a junho de 2012. Foram coletadas as plantas com galhas com até 2 metros de altura dentro do fragmento, onde foram feitas caminhadas aleatórias por duas horas para levantar a riqueza de galhas. As galhas avistadas foram coletadas e levadas para laboratório. No laboratório, as galhas foram fotografadas e separadas por morfotipos de acordo com a sua planta hospedeira e sua morfologia externa. No presente estudo foram observados, 36 morfotipos de galhas em 27 espécies de plantas hospedeiras, pertencentes a 22 gêneros e 16 famílias botânicas. A família com maior representatividade de riqueza de galhas foi Myrtaceae (9). A espécie com maior riqueza de galhas foi *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, com cinco morfotipos de galhas. O órgão mais atacado por galhadores foi a folha com 56% do total. A forma que obteve uma maior ocorrência de galhas foi globoide (33%). Foi observada uma maior ocorrência de galhas isoladas (56%). Quanto à ornamentação das galhas observou-se que 78% eram glabras. Dos 36 morfotipos de galhas, em apenas seis foi possível identificar os insetos indutores das galhas, sendo todos pertencentes à ordem Diptera. Os parasitóides associados às galhas foram das superfamílias Chalcidoidea e Cynipoidea. A restinga do Morro dos Conventos apresentou uma baixa riqueza de galhas, o que pode estar relacionada, a pressão antrópica, ao tamanho e grau de isolamento do fragmento. Mostrando assim a importância de mais estudos avaliando os padrões de biodiversidade das restingas do litoral sul.

Palavras - chave: Riqueza, restinga, galhas de insetos, fragmento.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 OBJETIVO	10
1.1.1 Objetivo geral	10
1.1.2 Objetivos específicos.....	10
2 METODOLOGIA	11
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	11
2.2 COLETA DO MATERIAL	12
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

As restingas possuem flora e fauna adaptadas para suportarem os fatores abióticos intensos existentes nesta fitofisionomia, tais como: salinidade, extremos de temperatura, forte intensidade de ventos, escassez de água e radiação forte e direta (SOUZA, 2004). De acordo com a Lei Federal nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), as áreas de vegetação de restinga estão contidas dentro do Bioma Mata Atlântica, bem como as formações de Florestas Ombrófilas Densa, Mista, e Aberta, as Floresta Estacionais Semidecidual e Decidual.

A Resolução nº 261/99 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1999) define como restinga um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florística e fisionomicamente distintas, localizadas em terrenos predominantemente arenosos, de idade quaternária, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólicas ou da combinação destas, que em geral possui solo pouco desenvolvido. Por estarem localizadas ao longo da costa brasileira, são as mais alteradas e exploradas desde sua ocupação há aproximadamente 500 anos após o descobrimento do Brasil (ROCHA et al., 2004). Após 1970, a população começou a utilizar a área costeira como local para turismo. No Brasil, este impacto foi mais forte devido a história de colonização e o incentivo governamental no desenvolvimento imobiliário, gerando grandes perdas destas áreas (ARAUJO; PEREIRA, 2004).

Segundo o IBGE (2012), são classificados como áreas de formações pioneiras, devido aos processos de rejuvenescimento do terreno pelas seguidas deposições de areia marinha e adaptações dos vegetais ao ambiente pioneiro. As restingas do sul do Brasil são formadas, principalmente, por dunas e suaves depressões. Evoluíram simultânea e paralelamente com as primeiras instalações de espécies vegetais sobre as areias desnudas, e, atualmente, possuem em algumas áreas vegetação mais desenvolvida (FALKENBERG, 1999).

Atualmente, a situação da Mata Atlântica é preocupante, já que nas últimas décadas sua área foi reduzida a apenas 7,9% (SOS MATA ATLANTICA, 2011), o que se reflete diretamente na diversidade dos organismos no qual interagem com a flora antes contida neste bioma. Em razão disto tem-se demasiada preocupação com a conservação da biodiversidade deste bioma, pois este se encontra entre as vinte e cinco principais regiões mundiais com altos índices de diversidade e endemismo de espécies (MYERS et al., 2000).

Os artrópodes correspondem a 66% de todos os organismos vivos já descritos, sendo que entre eles destacam-se os insetos com 89% (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Segundo

Ehrlich (1997), a perda da diversidade de insetos pode trazer prejuízos irreversíveis à flora, pois muitos insetos possuem interações muito específicas com plantas, sendo essencial para o seu fitness.

Dentre as interações encontradas na natureza, herbívoros e plantas tem uma relação que resulta em uma variedade de adaptações e interações nas florestas tropicais, que ocorrem devido às fortes pressões seletivas (COLEY; BARONE, 1996). Os mesmos autores afirmam, ainda, que tais interações causam evoluções químicas, mecânicas e fenológicas.

Entre os herbívoros, os galhadores são os mais notáveis, devido aos seus hábitos de alimentação e desenvolvimento, e também por constituírem interações bem específicas com suas plantas hospedeiras (FERNANDES; MARTINS, 1985). As galhas são crescimentos atípicos dos tecidos vegetais ocasionados pelo indutor, gerando uma hipertrofia ou hiperplasia nestes tecidos (FERNANDES; TAMEIRÃO NETO; MARTINS, 1988).

Há uma variedade de estudos que buscam demonstrar o padrão de distribuição de espécies galhadoras em relação a variáveis bióticas e abióticas. No entanto, devido à complexidade dos galhadores, torna-se difícil relatar esses padrões (FERNANDES; PRICE, 1992; FERNANDES; PAULA; LOYOLA, 1995; PRICE et al., 1998).

Alguns autores aceitam a hipótese de que a riqueza de insetos galhadores diminui ao longo de um gradiente de altitude, porém rejeitam a hipótese de que ela ocorra isoladamente de fatores como estresse ambiental e padrões evolutivos (FERNANDES; PRICE, 1988; FERNANDES; LARA, 1993). Por outro lado, muitos estudos, preveem uma maior adaptação e riqueza de galhadores em ambientes com estresse hídrico (FERNANDES; PRICE, 1992; GONÇALVES-ALVIM; FERNANDES, 2001). Esses autores sugerem que ambientes com estresse higrotérmico com uma vegetação escleromórfica e com déficit de nutrientes, no qual existe um baixo valor nutricional e alta quantidade de fenóis, as plantas desenvolveram defesas que, de certa forma, protegem os galhadores contra fungos e/ou outros herbívoros e parasitas (PRICE et al., 1998).

Galhas foram consideradas bons indicadores de condições ambientais principalmente onde há um mosaico de habitats, devido ao fato de serem sésseis favorecendo assim as coletas em campo, bem como, o fato de serem ecológica e taxonomicamente diversificados (FERNANDES; PAULA; LOYOLA, 1995). Embora os insetos galhadores possuam uma alta especificidade com a planta hospedeira, a aplicabilidade de galhas como bons indicadores de qualidade ambiental necessita de mais estudos e avaliação clara no campo (TOMA et al., no prelo).

No Brasil, estudos sobre galhadores foram iniciados por Tavares (1909) e grandes contribuições foram dadas, principalmente, para o Cerrado (GONÇALVES-ALVIM; FERNANDES, 2001; FERNANDES; PAULA; LOYOLA, 1995; URSO-GUIMARÃES; SCARELI-SANTOS, 2006), e na restinga da região sudeste (MAIA, 2001; MONTEIRO et al., 2004; OLIVEIRA; MAIA, 2005; MAIA, MAGENTA; MARTINS, 2008; BREGONCI POLYCARPO; MAIA, 2010). Para a restinga do sul do Brasil apenas uma contribuição foi dada por Mendonça et. al. (2010) em Torres (RS). Porém, informações sobre a descrição dos morfotipos das galhas e a planta hospedeira não estão disponíveis no estado de Santa Catarina.

A documentação e elucidação dos insetos galhadores são de suma importância, principalmente levando em consideração a íntima relação que estes possuem com suas plantas hospedeiras, tornando-os mais suscetíveis a extinção em decorrência da fragmentação florestal. Sendo assim, este trabalho constitui uma contribuição para o conhecimento dos insetos galhadores das restingas do sul do Brasil e suas plantas hospedeiras utilizadas para seu desenvolvimento, servindo de base para projetos de conservação e para estudos ecológicos de outras dimensões.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo inventariar a riqueza de galhas entomógenas e suas plantas hospedeiras em fragmento de restinga no sul de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos específicos

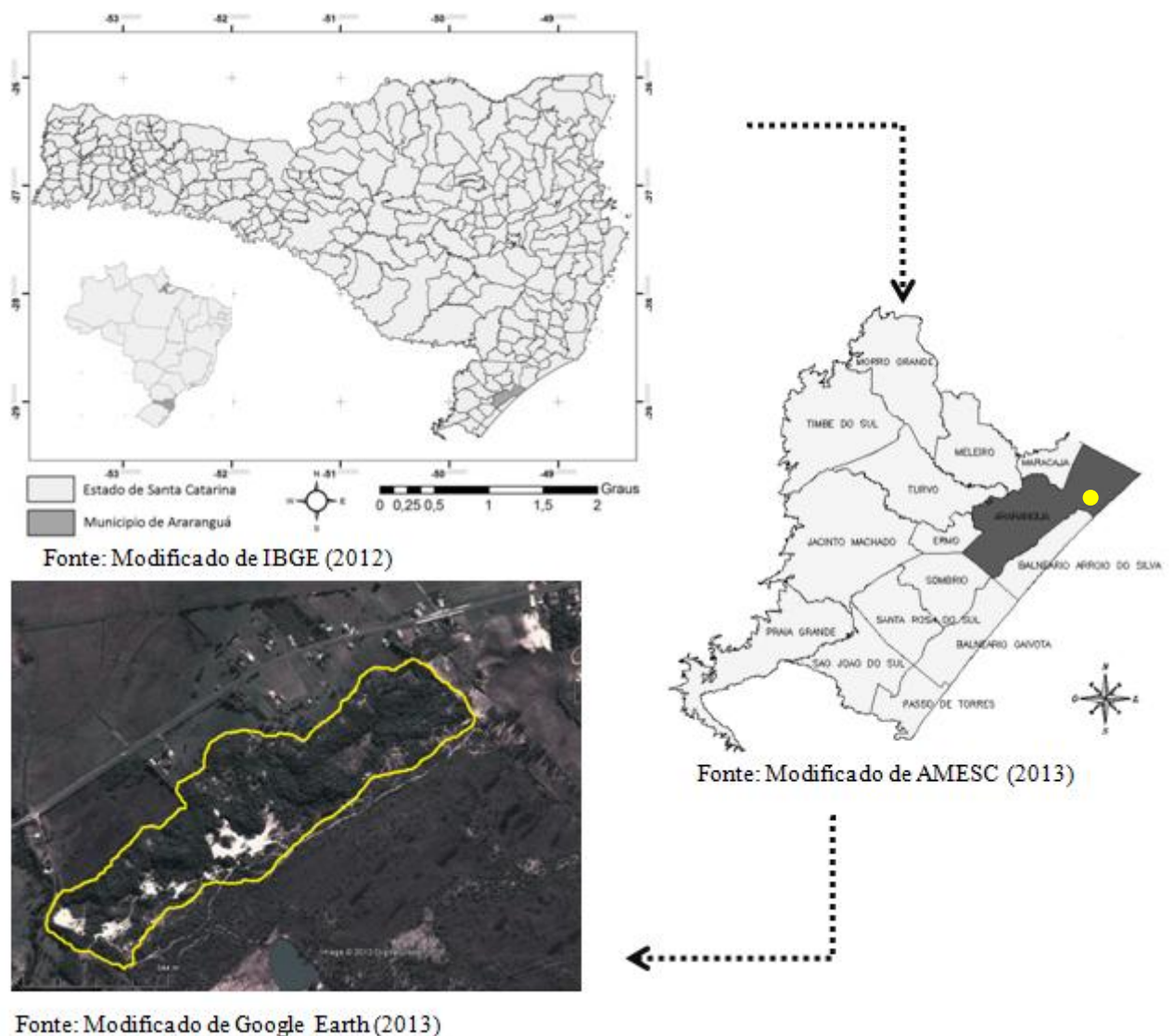
- Investigar a riqueza de galhas em uma área de restinga;
- Detectar as plantas hospedeiras utilizadas por insetos galhadores em área de restinga.
- Descrever as características das galhas quanto a sua morfologia externa;

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em uma área de restinga arbustivo-arbórea localizada em uma área particular no Balneário Morro dos Conventos ($28^{\circ}56'33''\text{S}$ / $49^{\circ}24'19''\text{O}$), no município de Araranguá, ao sul de Santa Catarina (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.



A região sul de Santa Catarina possui um clima classificado segundo Köppen como Cfa, ou seja, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente, apresentando como temperatura média mais quente ($> 22,0^{\circ}\text{C}$). A temperatura média

anual varia de 17,0 a 19,3 °C, sendo que a temperatura média normal das máximas varia de 23,4 a 25,9 °C e das mínimas de 12,0 a 15,1 °C (EPAGRI; CIRAM, 2001).

2.2 COLETA DO MATERIAL

As coletas das galhas foram realizadas mensalmente, de novembro de 2011 a outubro de 2012, foram realizadas caminhadas aleatórias, seguindo o método proposto por Julião et al. (2004) com modificações, a amostragem foi realizada, por um período de 1h e 30min, toda área foi vistoriada em busca de galhas por uma equipe de duas pessoas, totalizando um esforço amostral de 36 horas. No campo, a coleta foi realizada com o método de busca ativa, sendo vistoriados todos os órgãos da parte aérea planta. Todas as galhas observadas foram coletadas juntamente com material botânico (exsicatas) para posterior identificação das plantas hospedeiras.

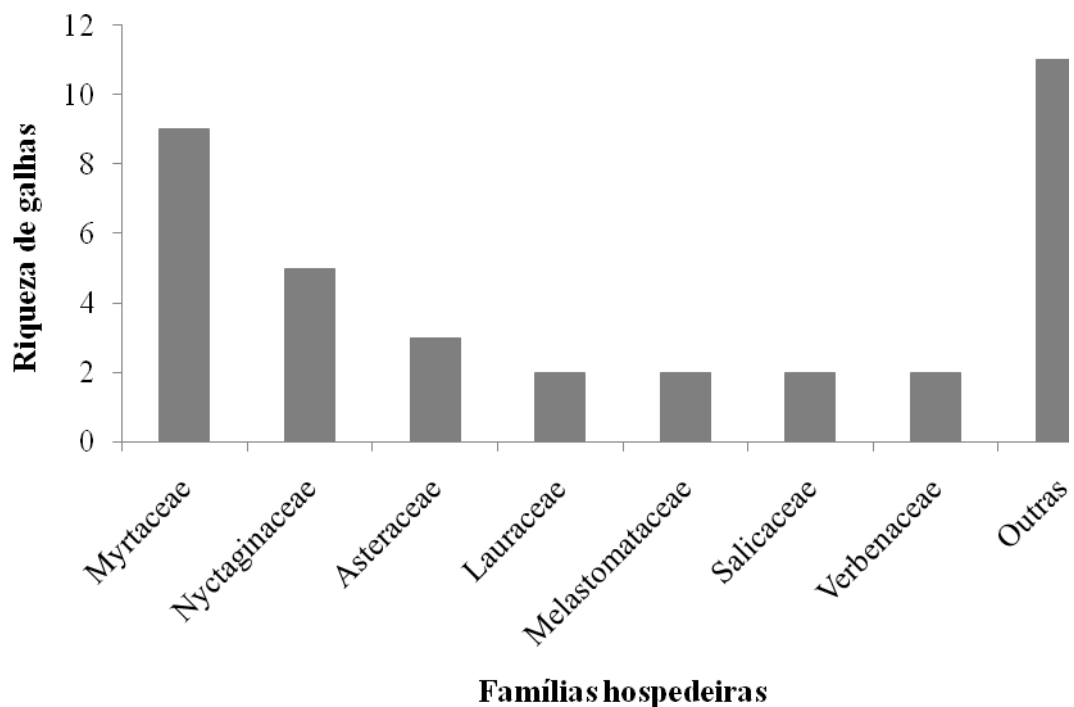
As galhas avistadas foram coletadas e levadas para laboratório, onde foram fotografadas e separadas por morfotipos, de acordo com a sua planta hospedeira e sua morfologia externa. Os morfotipos foram categorizados de acordo com características de sua morfologia externa, levando em consideração: o órgão atacado na hospedeira, a forma, a cor, presença de pelos e se ocorre agrupada ou isoladamente. Cada amostra de galha foi colocada em frascos de vidro com papel úmido, para posterior observação, diária, para verificar se houve a emergência dos adultos do inseto galhador. Os insetos emergidos foram conservados em álcool 70% e, posteriormente, identificados até o menor táxon possível, sendo estes separados em indutores e parasitóides.

As plantas hospedeiras das galhas foram exsicatadas e identificadas por especialistas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) de acordo com o APG III (2009).

3 RESULTADOS

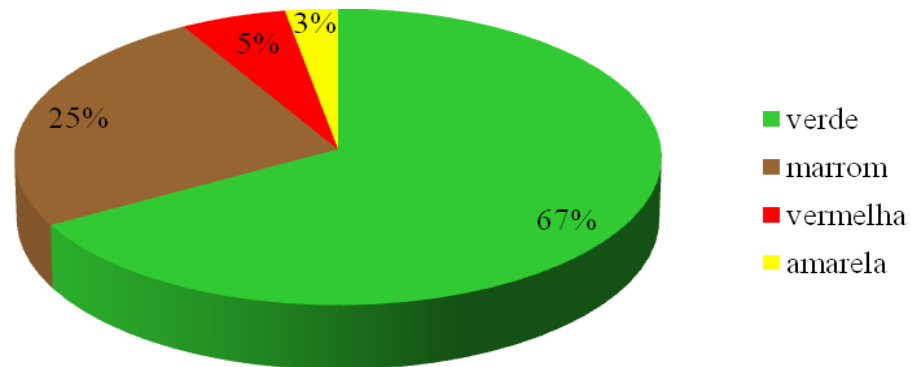
Foram observados 36 morfotipos de galhas em 27 espécies de plantas hospedeiras de 22 gêneros, distribuídos em 16 famílias botânicas (Tabela 1). A média de morfotipos de galhas por espécie de planta hospedeira foi de 1,3 morfotipos. As famílias com maior representatividade de riqueza de galhas foram Myrtaceae (9), seguida de Nyctaginaceae (5) e Asteraceae (3) (Figura 2). Os gêneros com maior representatividade foram *Guapira* Aubl. (Nyctaginaceae) (n = 5) e *Myrcia* DC. ex.Guill. (Myrtaceae) (n = 4). A espécie com maior riqueza de galhas foi *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, com cinco morfotipos de galhas.

Figura 2: Famílias mais abundantes em relação ao número de morfotipos de galhas encontrados em uma área de restinga no extremo sul de Santa Catarina.



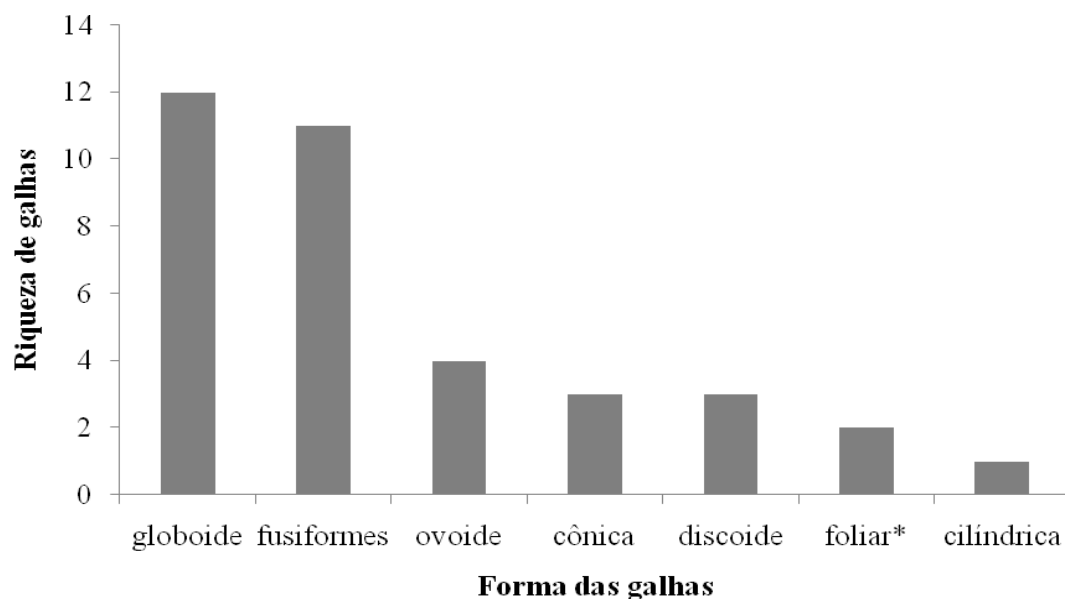
A coloração verde predominou nos morfotipos de galhas, sendo que a maior ocorrência desta cor foi em galha foliar. Enquanto que galhas de coloração marrom tiveram predomínio em caule, com ocorrência de somente um morfotipo de galha desta cor em folha na espécie *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. Ocorreram galhas de coloração verde, marrom, vermelha e amarela, com predominância de verde (Figura 3). A maioria das galhas apresentou a mesma coloração do órgão de ocorrência.

Figura 3. Coloração externa das galhas encontradas em área de restinga no extremo sul de Santa Catarina.



Foram investigadas flores, frutos, botões florais e gavinhas, mas nenhuma galha foi verificada nestas estruturas. Galhas foram verificadas folhas com 56% do total, seguida de caule com 33% e gema com 11% do total. Quanto à forma das galhas ocorreram globoide, fusiforme, ovoide, cônica, discoide, cilíndrica, enrolamento foliar e espessamento foliar. As formas que tiveram maior ocorrência de galhas foram globoides (33%), fusiformes (31%) e ovoides (11%) (Figura 4).

Figura 4. Formas das galhas encontradas em área de restinga no extremo sul de Santa Catarina.



Quanto à pilosidade das galhas observou-se que somente 22% do total das galhas possuíam pelos ou tricomas, e o restante era glabro. Houve maior relato de galhas que ocorreram isoladas (56%), ou seja, sem formar agrupamentos.

Dos 36 morfotipos de galhas, em apenas seis foi possível a identificação dos insetos indutores das galhas, sendo todos pertencentes à ordem Diptera (Cecidomyiidae). Nas demais galhas os indutores não puderam ser identificados devido à fragilidade do tecido e/ou escassez de material disponível. Em relação aos parasitóides associados às galhas, foram obtidos e identificados insetos em dez morfotipos de galhas, sendo estes pertencentes às superfamílias Chalcidoidea e Cynipoidea.

Tabela 1: Características das galhas, sua ocorrência nos órgãos vegetais, suas plantas hospedeiras, e fauna associada encontradas em um fragmento de Restinga, no Morro dos Conventos, Araranguá, SC.

Planta hospedeira	Órgão	Forma	Cor	Pubescência	Ocorrência	Indutor	Parasitoide	Apêndice
Anacardiaceae								
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Folha	Discóide	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	indeterminado	A1
Asteraceae								
<i>Baccharis</i> sp.	Caule	Fusiforme	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	A2
<i>Baccharis</i> sp. 2	Caule	Globoide	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	A3
<i>Vernonia</i> sp.	Caule	Ovóide	Marrom	Glabra	agrupada	Cecidomyiidae	indeterminado	A4
Bignoniaceae								
Bignoniaceae sp1.	Folha	Ovóide	Verde	Pilosa	isolada	indeterminado	indeterminado	A5
Euphorbiaceae								
<i>Sebastiania serrata</i> (Baill.) Müll. Arg	Folha	Discóide	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	indeterminado	A6
Lamiaceae								
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Folha	Cônica	Verde	Pilosa	agrupada	indeterminado	indeterminado	A7
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Folha	Globoide	Verde	Pilosa	agrupada	indeterminado	indeterminado	A8
	Gema	Globoide	Verde	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	A9

Continuação da tabela 1.

Melastomataceae

<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	Folha	Globoide	Verde	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	A10
	Caule	Fusiforme	Verde	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	A11

Monimiaceae

<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	Caule	Globoide	Verde	Glabra	agrupada	Cecidomyiidae	Chacidoidea	A12
---	-------	----------	-------	--------	----------	---------------	-------------	-----

Moraceae

<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud	Folha	Fusiforme	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	Chacidoidea	B13
--	-------	-----------	-------	--------	----------	---------------	-------------	-----

Myrtaceae

<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	Gema	Ovóide	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	indeterminado	B14
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Caule	Fusiforme	Marrom	Glabra	agrupada	indeterminado	indeterminado	B15
<i>Eugenia catharinae</i> O.Berg	Folha	Cilíndrica	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	indeterminado	B16
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	Folha	Cônica	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	Chacidoidea	B17
	Folha	enrolamento foliar	Vermelha	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	B18
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Caule	Fusiforme	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	Chacidoidea	B19
<i>Myrcia</i> sp.	Folha	Globoide	Verde	Glabra	agrupada	indeterminado	indeterminado	B20
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	B21
sp2.	Caule	Fusiforme	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	B22

Continuação tabela 1.

Nyctaginaceae

<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Folha	espessamento foliar	Verde	Glabra	agrupada	Cecidomyiidae	Chacidoidea	B23
	Gema	Globoide	Verde	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	B24
	Caule	Globoide	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	C25
	Folha	Globoide	Amarela	Pilosa	agrupada	Cecidomyiidae	Chacidoidea	C26
	Gema	Globoide	verde/vermelha	Glabra	isolada	Cecidomyiidae	Chacidoidea	C27

Peraceae

<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Folha	Fusiforme	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	C28
--	-------	-----------	--------	--------	---------	---------------	---------------	-----

Rubiaceae

<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Folha	Ovóide	Verde	Pilosa	isolada	indeterminado	indeterminado	C29
--	-------	--------	-------	--------	---------	---------------	---------------	-----

Salicaceae

<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Caule	Fusiforme	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	C30
	Folha	Fusiforme	Verde	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	C31

Sapotaceae

<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Folha	Cônica	Verde	Pilosa	agrupada	indeterminado	indeterminado	C32
---	-------	--------	-------	--------	----------	---------------	---------------	-----

Continuação tabela 1.

Verbenaceae

<i>Lantana camara</i> L.	Folha	Globoide	Verde	Pilosa	agrupada	Cecidomyiidae	Cynipoidea	C33
	Caule	Globoide	Verde	Pilosa	isolada	indeterminado	Chacidoidea	C34

Não identificada

sp3.	Caule	Fusiforme	Marrom	Glabra	isolada	indeterminado	indeterminado	C35
sp4.	Folha	Fusiforme	Verde	Glabra	isolada	Cecidomyiidae	Hymenoptera	C36

4 DISCUSSÃO

Na restinga do Morro dos Conventos obteve-se a mesma riqueza de galhas (36) que Maia e Oliveira (2010) estes encontraram em 32 horas de coleta na restinga do Rio de Janeiro, e é semelhante à obtida por Bregonci, Polycarpo e Maia (2010) que observaram 38 morfotipos de galhas na restinga do Espírito Santo. Porém, estes últimos realizaram estudo sobre insetos galhadores, utilizando metodologia diferente. Entretanto, se comparada à riqueza com trabalhos realizados no estado de São Paulo por Maia, Magenta e Martins (2008), que descreveu 233 galhas em 96 horas de amostragem, e Mendonça et al. (2010) no Rio Grande do sul que detectou 66 morfotipos de galhas em 12 horas de amostragem, a restinga do Morro dos Conventos mostrou uma menor riqueza. Esta incongruência de riqueza entre as restingas pode estar relacionada aos diferentes esforços amostrais empregados, bem como a riqueza de plantas, tamanho e o grau de isolamento entre fragmentos, embora estes fatores não tenham sido avaliados neste trabalho.

A família com riqueza de galhas mais representativa neste trabalho corrobora os resultados obtidos em um levantamento realizado em área de restinga, onde Maia, Magenta e Martins (2008) na restinga de Bertioga (SP) tiveram Myrtaceae como sendo a família de maior representatividade. Os trabalhos anteriormente citados também citam a família Myrtaceae como sendo a família com maior riqueza de galhas, devido esta ser a família mais bem representada nas restingas (RIZZINI, 1979), sustentando, desta forma, a hipótese de que o tamanho do táxon de certa planta hospedeira, ou seja, a família com maior número de espécies e plantas possui a maior riqueza de morfotipos de galhas (FERNANDES, 1992; MENDONÇA, 2007), como foi observado no presente trabalho. Este padrão de riqueza de galhas correlacionada ao tamanho da família foi encontrado também para Asteraceae em um estudo realizado por Maia e Fernandes (2004) no Cerrado.

A média de morfotipos de galhas (1,3) por espécie de planta foi mais baixa que as encontradas por Monteiro et al. (2004) na restinga de Jurubatiba (RJ) e Maia, Magenta e Martins (2008) na restinga de Bertioga (SP) que encontraram 2,5 e 1,9 respectivamente, provavelmente pelas razões a cima citadas (diferenças no esforço amostral, riqueza de espécie na área estudada, entre outras).

Predominou ocorrência de galhas nas folhas, padrão observado tanto em outras áreas do mesmo ecossistema (MAIA; MAGENTA; MARTINS, 2008; BREGONCI; POLYCARPO; MAIA, 2010) como em diferentes ecossistemas (ALMADA; FERNANDES,

2011; FERNANDES; NEGREIROS, 2006; SAITO; URSO-GUIMARÃES, 2012). Este foi um padrão de ocorrência similar ao observado por Mani (1964). Segundo Maia (2001), em áreas de restinga esta preferência é relacionada ao fato de que as folhas representam um recurso abundante e constante neste ambiente.

Fernandes, Tameirão Neto e Martins (1988) documentaram o mesmo padrão de galhas que não formam agrupamentos. Os autores justificam que este comportamento favorece o galhador, oferecendo-lhe maior proteção contra seus inimigos naturais já que, desta forma, impõem um maior esforço para os parasitoides em busca destas galhas que ocorrem isoladamente.

Das espécies relatadas neste trabalho (27), houve 14 novas ocorrências de plantas hospedeiras de galhas em relação às ocorrências registradas para as restingas da região sudeste, em um trabalho de revisão realizado por Maia (2013). Ainda, segundo este autor, o conhecimento das espécies galhadoras é incipiente, sendo que para as restingas do sudeste, tem-se o conhecimento taxonômico das espécies indutoras de apenas 21% do total de morfotipos encontrados nesta região. Sendo assim, este trabalho se mostrou uma ferramenta para ampliar o conhecimento da distribuição geográfica das galhas e suas espécies indutoras.

Os indutores que foram identificados corroboram os trabalhos realizados tanto para restinga quanto para outros biomas como Cecidomyiidae sendo a família de indutor com maior frequência (CARNEIRO et al., 2009; SANTOS; ALMEIDA-CORTEZ; FERNANDES, 2011; ALMADA; FERNANDES, 2011). Embora nosso trabalho tenha registrado somente Dípteros (Cecidomyiidae), nas demais restingas analisadas na região sudestes houve ocorrência das seguintes ordens de insetos, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera e Thysanoptera, embora estes possuíram menor diversidade. Assim, pode ter ocorrência de tais ordens em nosso trabalho, embora tal fato não tenha sido relatado devido à escassez e fragilidade do material como fora mencionado anteriormente.

Os resultados de parasitoides aqui observados (28%) são similares com os da restinga do Espírito Santo, que verificou a presença em 12 morfotipos de galhas, ou seja, 31% do total de galhas. Maia e Azevedo (2009), em um trabalho realizado no Rio de Janeiro, avaliaram a presença de parasitoides em galhas induzidas somente por Cecidomyiidae e relataram uma alta frequência dos mesmos (95%). Essa tendência foi encontrada em nosso estudo se analisado os parasitoides associados aos Cecidomyiidae identificados.

5 CONCLUSÃO

A restinga do Morro dos Conventos apresentou uma baixa riqueza de galhas, o que pode estar relacionada à pressão antrópica, ao tamanho e grau de isolamento do fragmento. Mostrando assim a importância de mais estudos avaliando os padrões de biodiversidade das restingas do litoral sul.

Os resultados obtidos apresentam o mesmo padrão documentado em outros biomas, sendo que a família com maior riqueza de plantas foi apontada como a que possui maior riqueza de galhas. A família com maior riqueza obtida para restinga foi Myrtaceae. Os indutores mais frequentes foram os Cecidomyiidae que é um padrão global dos galhadores. Predominou o padrão observado mundialmente sendo maior a presença de galhas verdes, glabras e isoladas.

Relatou a primeira documentação de 14 espécies de plantas novas hospedeiras de galhadores para restinga, mostrando a importância dos inventários para avaliar a fauna que está associada à vegetação, visando assim saber quais interações são encontradas e qual a importância destas relações tanto para a planta quanto para o inseto. A fim de elaborar planos de conservação de ecossistemas eficientes que possam levar em consideração a importância das associações que ocorrem na natureza.

REFERÊNCIAS

ALMADA, E.M.; FERNANDES, G.W. Insetos indutores de galhas em florestas de terra firme e em reflorestamentos com espécies nativas na Amazônia Oriental, Pará, Brasil.

Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 6, n. 2, 2011.

AMESC. Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense. **Municípios**. Santa Catarina, 2010. Disponível em:

<<http://www.amesc.com.br/municipios/index.php?show=detalhes&municipio=121>>. Acesso em: 15 Mai. 2013.

APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, [S. I.]: v.162, n. 2, 2009.

ARAUJO, D. S. D.; PEREIRA, M. C. A. Sandy coastal vegetation. In: SCARANO, F. R.; LUTTGE, U. (Org.). *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Tropical Biology and Natural Resources; Tropical Botany. Oxford: EOLSS Publishers UNESCO-EOLSS, 2009.

BRASIL. Conselho Regional do Meio Ambiente (CONAMA). Aprova como parâmetro básico para análise dos estágios sucessionais da vegetação de Restinga para o Estado de Santa Catarina. **Resolução n. 261**, de 30 de junho de 1999. Publicação no Diário Oficial da União – 02/08/1999.

BRASIL. Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11428.htm>. Acesso em: 5 out. 2010.

BREGONCI, J. M.; POLYCARPO, P. V.; MAIA, V. C. Galhas de insetos do Parque Estadual Paulo César Vinha (Guarapari, ES, Brasil). **Biota Neotrop.** v. 10, n. 1, 2010. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/fullpaper?bn01410012010+pt>> Acesso em: 17, Maio, 2013.

CARNEIRO, M.A.A.; BORGES, R.A.X.; ARAÚJO, A.P.A.; FERNANDES, G.W. Insetos indutores de galhas da porção sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 4, 2009.

COLEY, P. D.; BARONE, J. A. Herbivory and plant defenses in tropical forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 27, 1996.

EHRlich, P. A perda da diversidade: causas e consequências. In: WILSON, E. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

EPAGRI/CIRAM – Empresa de Pesquisas Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura; Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. **Dados e**

informações bibliográficas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense – UPR 8. Florianópolis: EPAGRI, 2001

FALKENBERG, D. B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Ínsula**, Florianópolis, v. 28, 1999.

FERNANDES, G. W.; LARA, A. C. F. Diversity of Indonesian gall-forming herbivores along altitudinal gradients. **Biodiversity Letters**, v. 1, 1993.

FERNANDES, G. W.; MARTINS, R. P. As galhas: tumores em plantas. **Ciência Hoje**, v. 4, 1985.

FERNANDES, G. W.; PAULA, A. S.; LOYOLA-JUNIOR, R. Distribuição diferencial de insetos galhadores entre habitats e seu possível uso como bioindicadores. **Vida Silvestre Neotropical**, v. 4, n. 2, 1995.

FERNANDES, G. W.; PRICE, P. W. Biogeographical gradients in galling species richness: tests of hypotheses. **Oecologia**, v. 76, 1988.

FERNANDES, G. W.; PRICE, P. W. The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats. **Oecologia**, v. 90, 1992.

FERNANDES, G. W.; TAMEIRÃO NETO, E.; MARTINS, R. P. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação do Campus-Pampulha, Universidade Federal de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 5, n. 1, 1988.

FERNANDES, G.W. Plant family size and age effects on insular gall-forming species richness. **Global Ecology and Biogeography Letters**, v. 2, 1992.

FERNANDES, G.W.; NEGREIROS, D. A comunidade de insetos galhadores da RPPN Fazenda Bulcão, Aimorés, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 7, n. 2, 2006.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório de Atividades 2011**. Disponível em <http://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2012/04/Relatorio_de_Atividades2011.pdf.pdf>. Acesso em: 17 Maio. 2013.

GONÇALVES-ALVIM, S. J.; FERNANDES, G. W. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, 2001.

GOOGLE. **Programa Google Earth**, 2013.

GRIMALDI, D; ENGEL, M. S. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press. New York, 2005.

IBGE. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. **Geociências**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtm>>. Acesso em: 16 out. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE, 2012.

JULIÃO, G.R.; AMARAL, M.E.C.; FERNANDES, G.W.; OLIVEIRA, E.G. Edge effect and species-area relationships in the gall-forming insect fauna of natural forest patches in the Brazilian Pantanal. **Biodiversity and Conservation**, v13, 2004.

MAIA, V. C.; AZEVEDO, M. A. P. Micro-himenópteros associados com galhas de Cecidomyiidae (Diptera) em Restingas do Estado do Rio de Janeiro (Brasil). **Biota Neotrop.**, v. 9, n. 2, 2009. Disponível em: <
<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n2/pt/abstract?article+bn02809022009> > Acesso em: 29, janeiro, 2013

MAIA, V. C.; FERNANDES, G. W. Insect galls from Serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 6, n. 3, 2004.

MAIA, V. C.; MAGENTA, M. A. G.; MARTINS, S. E. Ocorrência e caracterização de galhas de insetos em áreas de restinga de Bertioga (São Paulo, Brasil). **Biota Neotrop.** v. 8, n. 1, 2008. Disponível em <
<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?inventory+bn02408012008> > Acesso em 21 Março. 2013.

MAIA, V. C.; OLIVEIRA, J. C. Galhas de insetos da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ). **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010.

MAIA, V.C. Galhas de insetos em restingas da região sudeste do Brasil com novos registros. **Biota Neotrop.** v13, n1, 2013. Disponível em <
<http://www.biotaneotropica.org.br/v13n1/pt/abstract?inventory+bn01613012013> > acesso em: 14, abril, 2013.

MAIA, V.C. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. **Rev. Bras. Zool.** v. 18, n. 2, 2001.

MANI, M. S. **Ecology of Plant Galls**. The Hague: Dr W. Junk Publishers, 1964.

MENDONÇA JR, M. S.; PICCARDI, H. M. F.; JAHNKE, S. M; DALBEM, R. V. Gallling arthropod diversity in adjacent swamp forests and restinga vegetation in Rio Grande do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 39, 2010.

MENDONÇA, M. S. Plant diversity and galling arthropod diversity searching for taxonomic patterns in an animal-plant interaction in the neotropics. **Boletín Sociedad Argentina Botánica**, v. 42, 2007.

MONTEIRO, R.F., ODA, R.A.M., NARAHARA, K.L. & CONSTANTINO, P.A.L. Galhas: diversidade, especificidade e distribuição. Em: ROCHA, C.F.D.; ESTEVES, F.A.; SCARANO, FR. 2004. **Pesquisas Ecológicas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação**. Editora Rima, Sao Carlos, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, 2000.

OLIVEIRA, J.C.; MAIA, V.C. Ocorrência e caracterização de galhas de insetos na restinga de Grumari (Rio de Janeiro, RJ, Brasil). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro. v. 6, n. 34, 2005.

PRICE, P. W.; FERNANDES, G. W.; LARA, A. C. F.; BRAWN, J.; BARRIOS, H.; WRIGHT, M.; RIBEIRO, S. P.; ROTHICLIFF, N. Global patterns in local number of insect galling species. **Journal of Biogeography**, v. 25, 1998.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fotogeografia do Brasil**. Hucitec, São Paulo, v. 2, 1979.

ROCHA, C. F. D; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S; SLUYS, M. V. A restinga de Jurubatiba e a conservação dos ambientes de restinga do estado do Rio de Janeiro Em: ROCHA, C.F.D.; ESTEVES, F.A.; SCARANO, FR. 2004. **Pesquisas Ecológicas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação**. Editora Rima, Sao Carlos, 2004.

SAITO, V.S.; URSO-GUIMARÃES, M.V. Characterization of galls, insect galls and associated fauna of Ecological Station of Jataí (Luiz Antônio, SP). **Biota Neotrop.** v. 12, n. 3, 2012. Disponível em < <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n3/en/abstract?article+bn02312032012> > acesso em: 19, maio, 2013.

SANTOS, J.C.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S.; FERNANDES, G.W. Richness of gall-inducing insects in the tropical dry forest (caatinga) of Pernambuco. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 1, 2011.

SOUSA, M. T. R. O litoral brasileiro. **Revista de Cultura (UniFMU)**, São Paulo, v. 11, 2004.

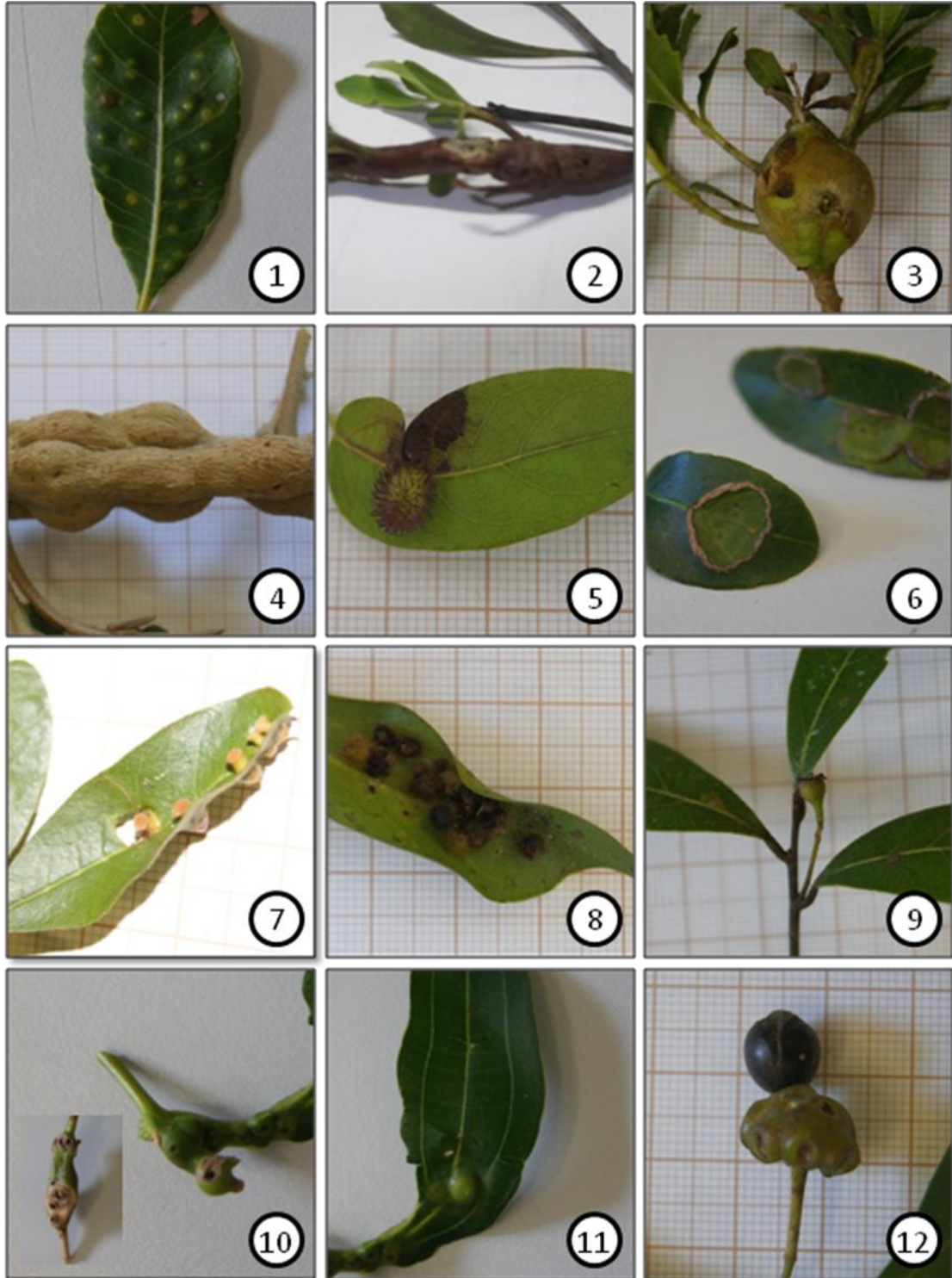
TAVARES, J. S. Contributio prima ad cognition em cecidologiae Braziliae. **Brotéria, Sér. Zoológica**, v. 8, 1909.

TOMA, T.S.P; FERNANDES, G.W.; SOUZA, D.G.; TABARELLI, M.; SANTOS, J.C. Gallling insects as indicators of habitat quality. In: FERNANDES, G.W.; SANTOS, J.C. (eds) **Neotropical insect galls**. Springer, Heidelberg, (in press).

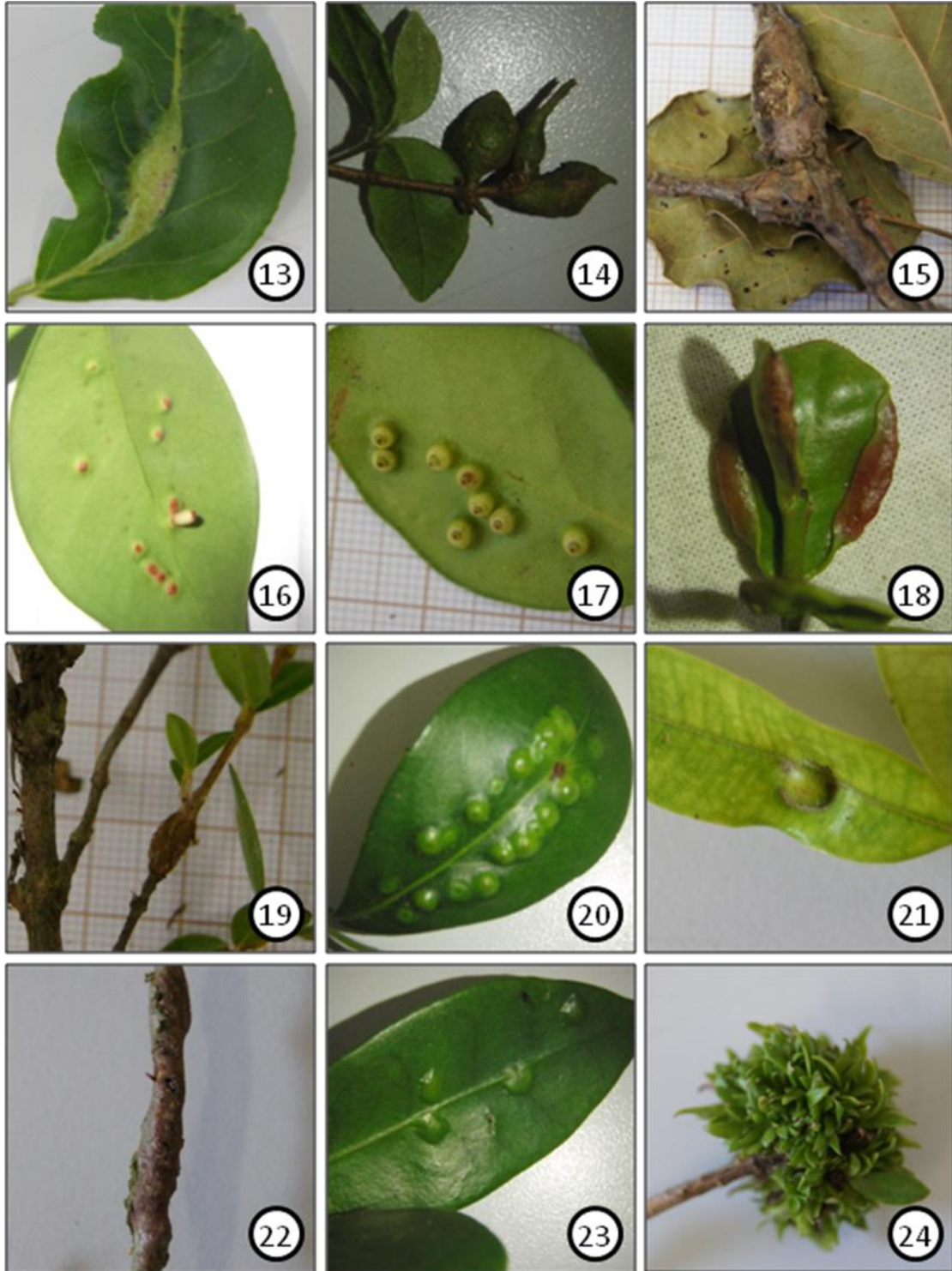
URSO-GUIMARÃES, M. V; SCARELI-SANTOS, C. Galls and gall makers in plants from the Pé-de-Gigante cerrado reserve, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** , São Carlos, SP, v. 66, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Figura 1- 12, morfotipos de galhas encontrados na restinga do Morro dos Conventos. 1- *Lithraea brasiliensis*; 2- *Baccharis* sp.; 3- *Baccharis* sp. 2; 4- *Vernonia* sp.; 5- sp1. (Bignoniaceae); 6- *Sebastiania serrata*; 7- *Vitex megapotamica*; 8 e 9- *Ocotea pulchella*; 10 e 11- *Miconia ligustroides*; 12- *Mollinedia triflora*.



APÊNDICE B – Figura 13- 24, morfotipos de galhas encontrados na restinga do Morro dos Conventos. 13- *Maclura tinctoria*; 14- *Myrcia tijucensis*; 15- *Campomanesia xanthocarpa*; 16 e 17- *Eugenia catharinae*; 18- *Myrcia glabra*; 19- *Myrcia palustris*; 20- *Myrcia* sp.; 21- *Myrcia splendens*; 22- sp2. (Myrtaceae); 23 e 24- *Guapira opposita*.



APÊNDICE C – Figura 25- 36, morfotipos de galhas encontrados na restinga do Morro dos Conventos. 25, 26 e 27- *Guapira opposita*; 28- *Pera glabrata*; 29- *Coccocypselum lanceolatum*; 30 e 31- *Casearia sylvestris*; 32- *Chrysophyllum marginatum*; 33 e 34- *Lantana camara*; 35- sp3.; 36- sp4.

